

KAISERLICHES



PATENTAMT.

Gelbscht.

PATENTSCHRIFT

— № 261503 —

KLASSE 5a. GRUPPE 2.

AUSGEGEBEN DEN 23. JUNI 1913.

MOSES ARTHUR KNAPP IN OAKLAND, KALIFORNIEN, V. ST. A.

Tiefbohrmaschine mit rotierendem Stoßbohrer.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 30. September 1911 ab.

Die Erfindung betrifft eine Tiefbohrmaschine mit rotierendem Stoßbohrer für den Zweck, von unterirdischen Schächträumen von Bergwerken aus tiefe Löcher nach allen Richtungen zu bohren, was gegenwärtig im allgemeinen durch drehbare Diamant- und Kelchbohrer erfolgt. Die Kosten dieses Verfahrens verbieten deren Anwendung bei gewöhnlicher Bergarbeit. Mit der neuen Maschine ist jeder Bergarbeiter in der Lage, in bekannter Art in ein bis zwei Tagen die Gesteinsschichten bis zu 30 m Tiefe von dem Schacht aus zu untersuchen. Die Möglichkeit, tiefe Löcher unter Benutzung einer leichten Hammerbohrmaschine in das Gestein zu bohren, ist von weitesttragender Bedeutung sowohl wegen der großen Ersparnis von Querstollen in der Hauptader als auch wegen der Anzeige von Erzadern in der Nachbarschaft unterirdischer Schächte. Die Maschine ist auch zum Bohren tiefer Löcher in Steinbrüchen anwendbar, wo die Bodenbeschaffenheit die Anwendung schwerer vertikaler Bohrmaschinen nicht zuläßt.

Das Wesen der neuen Bohrmaschine besteht darin, daß die Stöße oder Hammerschläge dem Bohrer durch unverbundene, aber ein Gesamtgestänge bildende, achsial sich berührende Stangen in einem Rohr o. dgl. übermittelt werden, das am Bohrer befestigt ist und sich mit ihm dreht, so daß der Bohrer eine achsiale Beweglichkeit hat, wenn die Schläge auf das Gestänge erfolgen, wodurch eine gewisse Bewegungsfreiheit gegeben und Reibung zwischen den sich bewegenden Teilen vermieden, überdies auch die ganze Ener-

gie der Schläge oder Stöße ohne in Betracht fallende Verluste auf den Bohrer übertragen wird und zu nutzbringender Wirkung gelangt.

In den beiliegenden Zeichnungen ist die neue Maschine in einer beispielsweise Ausführungsart dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht der Bohrmaschine nebst Schnitt durch die Pumpe,

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie x-x der Fig. 1,

Fig. 3 einen teilweisen Längsschnitt durch die Maschine.

Fig. 4 ist ein Längsschnitt durch die Stoßbohrmaschine mit Steuerung.

Fig. 5 ist eine Einzelheit eines Bohrrohrteiles mit Bohrstangen.

Fig. 6 ist eine Einzelheit des Bohrwerkzeuges und des Rohrendes im Schnitt.

Fig. 7 ist eine Ansicht des Bohrwerkzeuges und des durch Bajonettverschluß daran befestigten Rohrendes.

Fig. 8 sind Schnitte nach Linien r-r, s-s, t-t der Fig. 4.

Fig. 9 sind Schnitte nach Linien u-u, v-v, w-w, y-y der Fig. 5 und 6 in größerem Maßstabe.

Fig. 10 zeigt ein Rohr mit Kupplungsteil in größerem Maßstabe.

Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch das hintere Ende des Bohrwerkzeuges und das vordere Ende des sich daran anschließenden Rohres und der Stange in größerem Maßstabe.

Fig. 12 ist eine Einzelheit des Bohrwerkzeugvorderteiles mit der Bohrspitze,

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 13 ein Längsschnitt durch dasselbe;

Fig. 14 ein Schnitt durch den Ansatz.

Fig. 15 gibt Schnitte durch den Bohrer nach Linie *p-p* und *s-s* der Fig. 12 wieder.

Fig. 16 ist eine Vorderansicht auf das Schneidwerkzeug und

Fig. 17 ein Querschnitt durch die Rohrdrehvorrichtung.

Wie die Fig. 1, 2 und 3 erkennen lassen, ist 2 ein auf einem Dreifuß oder einer Bohrsäule zu befestigender Halter, auf welchem der Druckzylinder 5 durch die flachen U-förmigen Schellen 3 und 4 festgeklammert ist. In diesem Zylinder bewegt sich der Kolben 6 am hinteren Ende der hohlen Kolbenstange 7, die mit dem Kopf 8 verbunden ist, in welchem die Muffe 9 drehbar gelagert ist.

Auf der Oberseite des Druckzylinders 5 ist eine aus zwei aneinandergeschraubten Teilen 10 und 11 bestehende Führung befestigt, in welcher die Leisten 12 und 13 des Gehäuses 14 der Bohrmaschine sich bewegen. Aus dem Vorderende der Bohrmaschine ragt das in dem Gehäuse 14 der Maschine frei drehbare Rohr 15 heraus und ist durch den sich drehenden Stellring 16 hindurchgesteckt, an welchem es durch Stellschrauben 17 festgeklammert wird. Das Rohr 15 greift auch durch die sich drehende Muffe 9 hindurch, an welcher es durch die Stellschrauben 18 befestigt ist.

An dem Kopf 8 ist die in der Gleitführung 10 verschiebbare Stange 19 befestigt, die an ihrer Oberfläche mit Vorsprüngen oder Zähnen versehen ist, die in den Zwischenraum der Leisten 12 und 13 des Gehäuses 14 eingreifen. Der drehbare Ring 20 besitzt einen Vorsprung 21, welcher in die Lücken der Zähne eingreift und dadurch das Bohrergehäuse mit der Zahnstange 19 kuppelt.

22 und 23 sind Handhaben, welche sich in entgegengesetzter Richtung von dem Kopfende der Muffe 9 erstrecken und dazu dienen, dieses Rohr gegebenenfalls mit der Hand zu drehen. Die hohle Kolbenstange 7 ist mit einem inneren Rohr 28 versehen, welches durch den Kolben 6 eine Verbindung mit dem Zylinderraum 5 hinter dem Kolben herstellt. Der Ringraum um dieses Rohr 28 steht durch einen in der Nähe des Kolbens befindlichen Kanal 27 mit dem Zylinder 5 und mit dem Vorderende des Kolbens in Verbindung. Der Vierwegehahn 25 ermöglicht den Zutritt von Druckluft aus dem Schlauch 26 und führt diese entweder nach dem Rohr 28 oder nach dem Ringraum darum, während gleichzeitig der andere Kanal durch die unverschlossene Öffnung 25 mit der Außenluft in Verbindung steht. Durch diesen Hahn wird der Kolben 7 vor- oder zurückgetrieben und der Kopf 8, die Muffe 9, das Rohr 15 und unter Vermittlung der Zahnstange 19 die Bohrmaschine ge-

steuert, wenn letztere sich auf der Gleitführung befindet.

30 ist ein biegsamer Schlauch, durch welchen Druckluft dem im Schieberkasten 32 beweglichen Steuerungsschieber 31 der Maschine zugeführt wird. Der Schlauch 30 steht auch mit dem oben erwähnten Schlauch 26 in Verbindung und führt Druckluft dem Dreiwegehahn 33 zu. Dieser Hahn führt die Luft entweder nach dem Schlauch 36 und dadurch durch den Nippel 37 nach dem Vorderende der Bohrmaschine oder liefert Luft durch den Schlauch 34 nach der Pumpe 35. Diese durch Flüssigkeitsdruck betätigte Pumpe beliebiger Bauart führt Wasser durch eine Schlauchverbindung, beispielsweise 36, der Bohrmaschine und dadurch dem Rohr 15 in folgender Weise zu:

Im Hinblick auf Fig. 17 stellt 40 ein Sperrrad dar, welches durch eine Reihe von an der Muffe sitzender Zähne gebildet wird, welche an dieser Stelle innerhalb des hohlen Kopfes 8 vorgesehen sind. 41 ist ein Hebelarm, der durch eine Klinke 42 das Rad 40 und die Muffe 9 bewegt. 44 ist eine Sperrklinke, die gleichfalls auf dem Sperrrad 40 arbeitet. 43 und 45 sind Federn, welche die Sperrklinken an das Sperrrad 40 andrücken. 46 ist ein hin und her gehender Kolben, der durch Druckluft bewegt wird und welcher, indem er das Ende des Hebels 41 bewegt, das Sperrrad 40 der Muffe 9 in Umdrehung versetzt. Die Druckluft für die Bewegung des Kolbens 46 gelangt durch den Schlauch 26 an das Vorderende der hohlen Kolbenstange 7 und von da durch geeignete Kanäle hinter das Hahnkücken 47 nach der Kammer des hin und her gehenden Kolbens 46.

In Fig. 4 stellt 51 den hin und her gehenden Schlaghammer der Stoßbohrmaschine dar, und 52 ist der vom Hammer 51 getroffene Zapfen. 58 ist die sich drehende Muffe. 53 ist eine Überwurfmutter, die auf das Ende des Gehäuses 14 geschraubt ist und sowohl die sich drehende Muffe 58 als auch den Kupplungsring 20 am Platze hält. Diese Mutter wird ihrerseits durch den Nippel 37 gesichert, welcher sowohl durch die Mutter als auch durch das Gehäuse 14 hindurchgeschraubt ist und in die Kammer am Vorderende der Maschine mündet. Etwa am Vorderende des Schlagzapfens 52 ist der Dichtungsring 54 und ungefähr am hinteren Ende der Muffe der Dichtungsring 55 vorgesehen. Zwischen diesen Dichtungsringen ist die Spiralfeder 56 eingelegt, welche die Ringe auseinanderhält und die hinter ihnen befindliche Packung zusammenpreßt.

In die hohle Muffe 58 paßt das Ende des Rohres 15, welches sich gegen einen ringförmigen Anschlag dieser Muffe bei 57 legt. Die

Stellschraube 17 hält den Bund 16 und das Rohr 15 an der Muffe 58 fest. An das Rohr 15 schließt sich eine Anzahl Rohre 63, 65 und 67 an (Fig. 4, 5 und 6), die durch die Kuppelungsteile 61, 64 und 66 zusammengehalten werden. Alle Rohre, mit Ausnahme des Rohres 67, sind mit drei inneren Längsrippen 77, 78, 79 (Fig. 9 und 10) versehen. In diesen Rohren liegen lose und von der Wandung des Rohres durch diese Rippen getrennt eine Anzahl massiver Stangen 60, 71 und 72, an welche sich im Rohr 67 ein Gesteinsbohrer 74 anschließt, der mit einem aus dem Rohrstück 67 hervorragenden prismatischen Kopf 80 versehen ist. Auf dem Schaft 74 des Werkzeuges befindet sich die Rippe 75-76, welche mit dem Schlitz 68, 69, 70 in Eingriff kommt, der in das vordere Ende des Rohres 67 eingeschnitten ist. Die Anlagefläche dieses Schlitzes zwischen den Teilen 60 und 70 ist in einem Winkel zu der Bohrachse geneigt, so daß eine Vorwärtsbewegung dieser Rippe sie von dieser Anlagefläche entfernen würde. Durch eine Drehbewegung im Sinne des in Fig. 7 dargestellten Pfeiles drückt das Rohrstück 67, welches durch die Kraft des Kolbens 46 gedreht wird, die Anlagefläche 69-70 gegen die Rippe 75-76 und versetzt den Bohrerkopf in Drehung.

Der Bohrschaft 74 ist mit einem zentralen Kanal 83 versehen, der sich von dem Ende des Schaftes nach der Spitze zu erstreckt. Die Stange 72 ist fast in ihrer ganzen Länge massiv und nur am Vorderende, welches gegen den Bohrschaft 74 stößt, ebenfalls hohl, wie Fig. 11 zeigt. Diese Höhlung steht durch den Kanal 81 mit dem Umfang der Stange in Verbindung. Dies ermöglicht den Zutritt von Wasser von der Pumpe durch die Rohre und den hohlen Bohrschaft hindurch nach dem Schneidkopf hin.

In Fig. 4 ist 111 ein Ring, der in der Mündung des Bohrloches 110 befestigt und mit einer Stellschraube 112 versehen ist, welche das Rohr 15 festzuklemmen gestattet. 114 ist ein Behälter zur Aufnahme der aus dem Bohrloch 110 kommenden Gesteintrümmer.

Fig. 12, 13, 14, 15 und 16 zeigen den Schneidkopf des Bohrwerkzeuges in ungefähr natürlichem Maßstabe. Die Rippe 75-76 ist in ihrem unteren Teile abgeschrägt, um eine Kristallisation und den Bruch des Stahlschaftes zu verhindern und paßt in eine Aussparung, die mittels eines Fräasers etwa im Winkel von 60° in den hohlen Stahlschaft des Bohrers eingefräst ist. Die Rippe ist an ihren Längsseiten mit Aussparungen geringer Tiefe versehen und mit dem Bohrschaft fest verschweißt.

Der Schneidkopf des Bohrwerkzeuges ist massiv und besitzt die übliche Form eines

exzentrischen, zugespitzten, sechseckigen Prismas, welches auf das Ende des hohlen Schaftes 86 aufgeschweißt ist. An der einen Längsseite ist eine Nut 87 vorgesehen, deren Hinterende durch eine Bohrung 88 mit der Höhlung 83 des Schaftes in Verbindung steht. Am Hinterende der Nut 87 erhebt sich jedoch eine Rippe 89 über die prismatische Fläche bis zu dem das Prisma umschreibenden Kreis, welche sich zwischen den Hinterenden 90 und 91 der prismatischen Kanten 90-92 und 91-93 erstreckt. Die Nut 87 erweitert sich nach außen hin und ermöglicht so das Einführen und Festhalten einer Stahlleiste 94, welche die Nut 87 längs der Leiste 94 abdeckt.

Die äußere Spitze des Bohrwerkzeuges ist bei 95 in bezug auf die Mittelachse exzentrisch; sie ist also von der Kante 92-93 des Sechsecks (Fig. 16) weiter entfernt als von der Kante 97-98 desselben. Von dem Punkt 95 aus erstrecken sich vier Rippen im allgemeinen konischer Oberfläche, die an den Ecken 96, 97, 98 und 99 enden (Fig. 16), sowie drei weitere dazwischenliegende Rippen, die bei 100, 101 und 102 enden. Nur die mittlere Rippe 101-95 reicht bis zur Spitze, die anderen dagegen sind verkürzt und gestatten Wasserzutritt in der Nähe der äußeren Spitze zwischen dem Bohrerstahl und dem Gestein.

Auf der anderen Seite der exzentrischen Spitze des Schneidkopfes fehlen die Schneidkanten, weil ja dieser Teil des Schneidkopfes das Gestein nicht berührt. Es sind jedoch vier Schneidkanten an den Enden der prismatischen Seitenflächen des Bohrwerkzeuges in der Nähe der Nut ungefähr im rechten Winkel zu der Bohrachse vorgesehen. Diese Schneidkanten sind nicht ganz um 90° geneigt, wie die gebrochene Linie 90, 105, 106 der Fig. 13 zeigt. Die Grenzlinien dieser schaufelförmigen Kanten sind 103-93, 93-104, 105-92, 92-106 (Fig. 16 und 12). Die prismatischen Kanten 90-92 und 91-93 wirken ebenfalls als Schneidkanten, wie aus folgendem hervorgeht:

Beim Gebrauch der Bohrvorrichtung, und zwar beim Bohren tiefer zylindrischer Löcher in das Gestein, liegt der Bohrer 74-80 am Boden des Bohrloches an, und die Stangen liegen hintereinander in den Rohren zwischen dem Bohrwerkzeug und dem Schlagzapfen; die Druckluft hinter dem Kolben 6 treibt das Ganze vorwärts gegen das Gestein, wobei die Schlagkraft des Hammers unter Vermittlung der losen Stangen auf das Bohrwerkzeug übertragen wird, wodurch letzteres unter dem Einfluß der Stöße vorwärts in das Gestein eindringt. Bei bröckligem Gestein wird das zusammengefügte Rohr mit der Hand, sonst, wo angängig, durch eine Kraftmaschine gedreht, wodurch auch der Bohrer in dem Loch in Dre-

hung versetzt wird. Die Spitze des Bohrers bohrt ein konisches Loch in das Ende des Bohrloches ein, wegen ihrer exzentrischen Lage schleift sie auf der Grundfläche des Gesteins, und die Seitenkanten 90-92 und 91-93 stoßen ebenfalls an das Gestein am Umfang des Bohrloches. Die geneigten Kanten der exzentrischen Spitze bohren nicht die gesamte Grundfläche des Bohrloches aus, sondern lassen eine kleine konzentrische Fläche frei, 107-107 (Fig. 13), die durch die Schaufelkanten weggenommen wird.

Dadurch, daß die Seiten des Bohrloches durch die Längskanten des prismatischen Kopfes und die Ringfläche durch die Schaufelkanten weggeschnitten werden, ist das Bohrloch stets etwas größer als der Bohrer, und es ist deshalb eine Verringerung der Größe des Werkzeuges nicht notwendig. Da ferner die Bohrspitze nicht ausweicht und die Seitenkanten 90-92 und 91-93 praktisch in einer Linie mit dem Umfang des Rohrteiles 67 um den Bohrschaft liegen, ist es unmöglich, diesen Bohrkopf abzulenken, und es werden demgemäß gerade Löcher durch unhomogene bröcklige Gesteinsmassen bis zu 30 m Tiefe gebohrt. Die Enden der Stangen sind sorgfältig abgedreht und genügend gehärtet, um der Stoßwirkung des Hammers zu widerstehen. Sie wirken auf diese Weise wie nahezu vollkommen elastische Körper.

Nach der Theorie der analytischen Mechanik überträgt ein vollkommen elastischer Körper, der gegen einen zweiten von gleichem Gewicht stößt, seine kinetische Energie auf letzteren ohne Verlust. Die Versuche haben ergeben, daß dies bei gehärteten Stahlstangen nur dann zutrifft, wenn diese Stangen die gleiche oder ungefähr die gleiche Länge besitzen. Große Gewichtsunterschiede verursachen geringe Verluste, wenn nur auf Gleichheit der Länge geachtet wird. Die Bohrer nutzen sich naturgemäß durch den Gebrauch ab. Diesem und einigen anderen besonderen Umständen ist es zuzuschreiben, daß sich die Länge der Stangen verändert und einige Kraftverluste eintreten, die aber keineswegs die auf die Bohrspitze übertragene Stoßkraft wesentlich verringern.

Die bisherigen Versuche zeigen, daß 25 Prozent der Stoßkraft bis zu 30 m Tiefe durch die Übertragung der Schwingungen und Stöße einer solchen Stangenreihe fortgeführt werden können. Auf der Zeichnung sind nur drei Stangen mit dem Bohrkopf arbeitend dargestellt. Aufeinanderfolgende kurze Rohre und Stangen gleicher Länge werden in dem Maße angefügt, wie die Tiefe des Bohrloches zunimmt. Es ist bereits mit über 52 hintereinanderliegenden Stangen von 0,6 m Länge in der Reihe gebohrt worden. Um die

Kristallisation des Stahles der Stangen zu verhindern, ist es vorteilhaft, Reservestangen zu benutzen und sie bei häufigem Gebrauch auszuwechseln.

Die geneigte Anlagefläche des Bajonettverschlusses ist sehr wesentlich, da sich der Bohrkopf bei zur Achse des Bohrers paralleler Lage der Anlagefläche unter einem Reibungsdruck von mehreren Hundert Atmosphären bewegen müßte. Bei der gewählten Ausführungsform treibt der Schlag die Rippe von dem Verschluß hinweg, und die kurze Vorwärtsbewegung des Bohrwerkzeuges wird nicht gehindert. Der Neigungswinkel soll mehr als 2° betragen und 35° nicht übersteigen.

Die Drehvorrichtungen für die Rohre mittels Druckluft können an der Bohrmaschine befestigt oder auch, wie dargestellt, davon getrennt sein; desgleichen kann die Handdrehvorrichtung für sich allein benutzt werden oder gänzlich fehlen. Nach Ansicht des Erfinders ist es vorteilhaft, beide Einrichtungen vorzusehen, da bei schwierigen Bodenverhältnissen die Drehung von Hand die Beschaffenheit des Bohrloches besser erkennen läßt.

Die Notwendigkeit, die Enden der Bohrspitzen beim Schärfen abzuschrägen, macht es praktisch unmöglich, eine zentrale Bohrung durch das Bohrwerkzeug nach der Spitze hin offen zu halten. Aus diesem Grunde ist der Kopf des Bohrwerkzeuges massiv gehalten und der Kanal 83 durch die Bohrung 88 mit der Nut 87 in Verbindung gebracht. Da die exzentrische Bohrspitze diese Seite des Bohrwerkzeuges fest gegen die Wandung des Bohrloches drückt, und da die Rippe 89 ebenfalls das Gestein berührt, so gelangt das durch den Kanal 83-88 zuströmende Wasser frei nach dem Vorderende der Bohrspitze. Die Leiste 94 wird in die Nut 87 von dem Bohrarbeiter nur bei sehr lehmigem Boden eingeführt, welcher die Nut verstopfen könnte.

Die dargestellte Pumpe preßt Wasser in das Bohrloch durch den Schlauch 36, Nippel 37, die Rohre, den hohlen Bohrer und die Nut 87 und von da um das Bohrspitzenende aus dem Bohrloch und von da nach außen um das Rohr herum. Bei senkrechten Löchern kann das Wasser aus dem Bohrloch durch Druckluft herausgepreßt werden; indem man abwechselnd Wasser und Druckluft durch Drehen des Dreivegehahnes 33 einführt. Zur Reinigung flacher Löcher kann ein mit Wasser vermischter ununterbrochener Luftstrom verwendet werden unter Benutzung besonderer Schlauchverbindungen. Die sämtlichen Stangen des Satzes können hohl sein, um Wasser durch sie hindurchzuleiten.

Das aus dem Bohrloch bei 110 austretende

Wasser (Fig. 4) wird durch einen Behälter beliebiger Art, beispielsweise durch ein Gefäß 114, aufgefangen, und die Gesteinstrümmer können untersucht und als fortlaufendes Ergebnis der durchbohrten Gesteinsschichten aufbewahrt werden. Dasselbe Wasser kann in das Bohrloch durch die Pumpe 35 wieder zurückgedrückt werden.

Um die langen Rohrstücke und die Stangen der Bohrmaschine bequem einführen und entfernen zu können, wird die Verbindung der Bohrmaschine mit dem Rohr 15 durch Lösen der Stellschraube 17 und des Stellringes 20 unterbrochen. Die Bohrmaschine wird dann nach hinten aus der Führung herausgezogen, oder es werden die Bolzen der Führung gelöst. Der Kopf 8 und die Muffe 9 werden dann mittels durch das Ventil 24 gesteuerte Druckluft hin und her bewegt und, indem die Stellschrauben 18 bei der Hin- und Herbewegung des Kolbens abwechselnd gelöst oder angezogen werden, werden die Stangen und Rohre aus dem Loch heraus oder in dieses eingeführt. Ein kurzes Rohr 111 (Fig. 4), welches in dem Ende des Bohrloches befestigt ist und mit einer Stellschraube 112 versehen ist, dient dazu, die Rohre in Löchern großer Neigung festzuhalten.

Die Stangen des Satzes brauchen nicht durchweg gleiche Länge zu besitzen. Dies ist zwar die beste Anordnung, jedoch können gute Wirkungen auch durch Änderung der

Länge der Stangen und des Bohrkopfes erzielt werden.

Die geneigte Lagerfläche der Kupplung, 35 die sich gegen den Anschlag legt, trägt wesentlich zur Verringerung der Reibungsverluste bei.

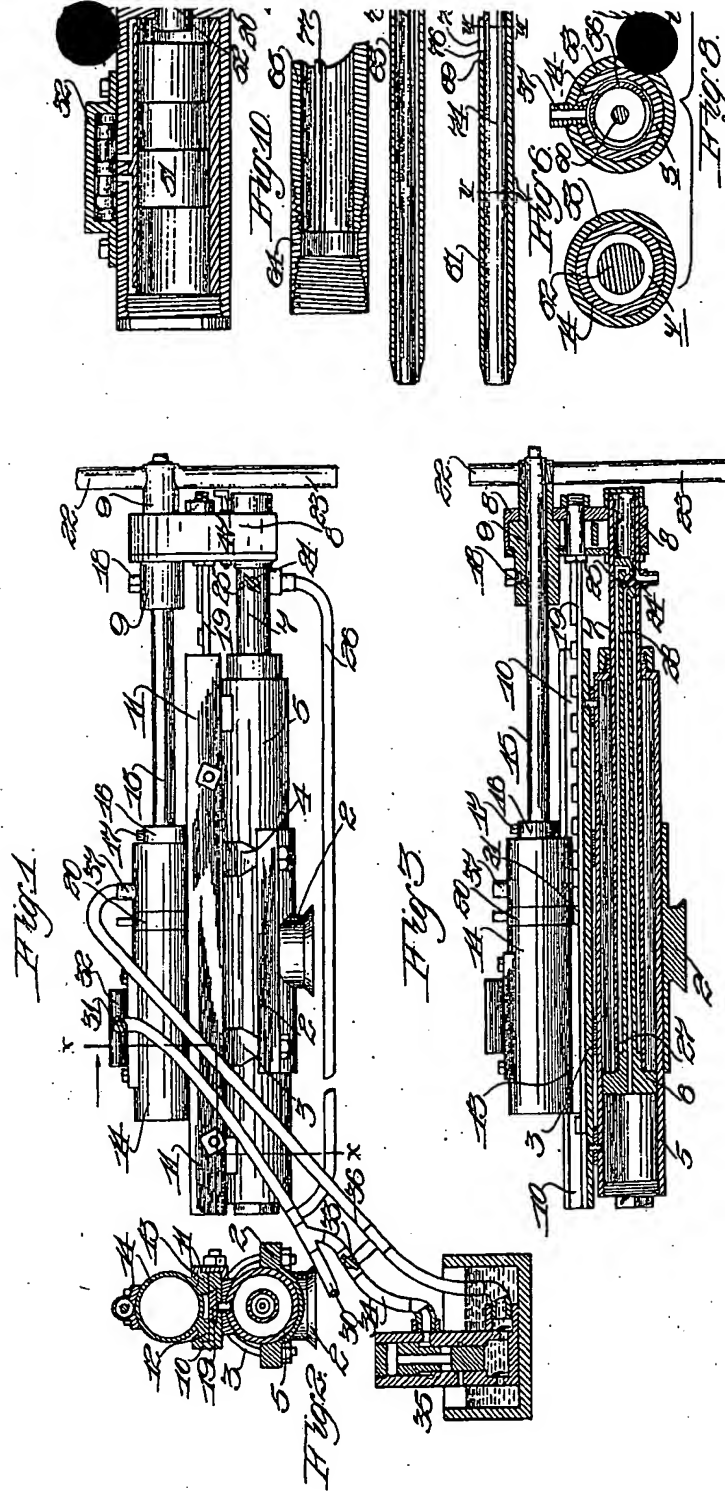
Die langen, geraden Kanten des Schneidwerkzeuges auf der der exzentrischen Spitze 40 gegenüberliegenden Seite und die dazwischenliegende Nut sind ebenfalls wesentliche Merkmale des Bohrwerkzeuges.

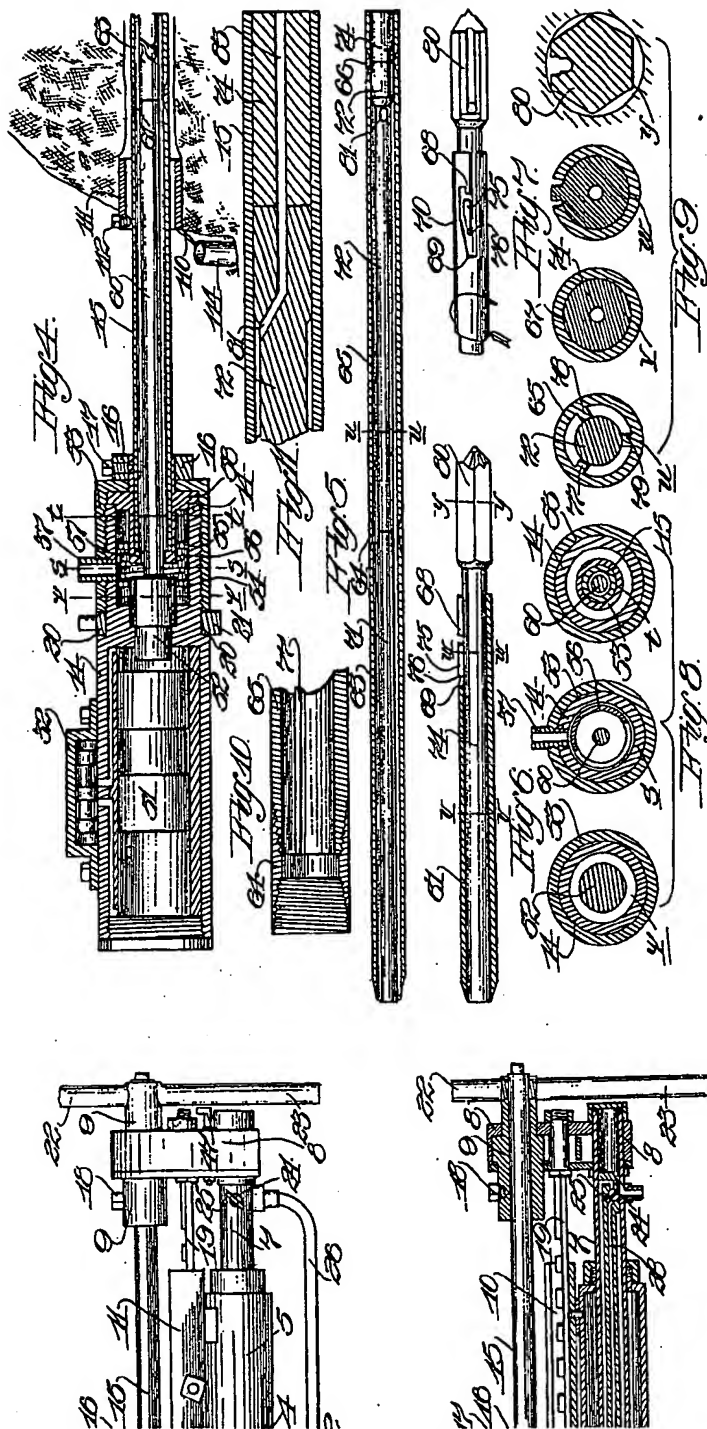
PATENT-ANSPRÜCHE:

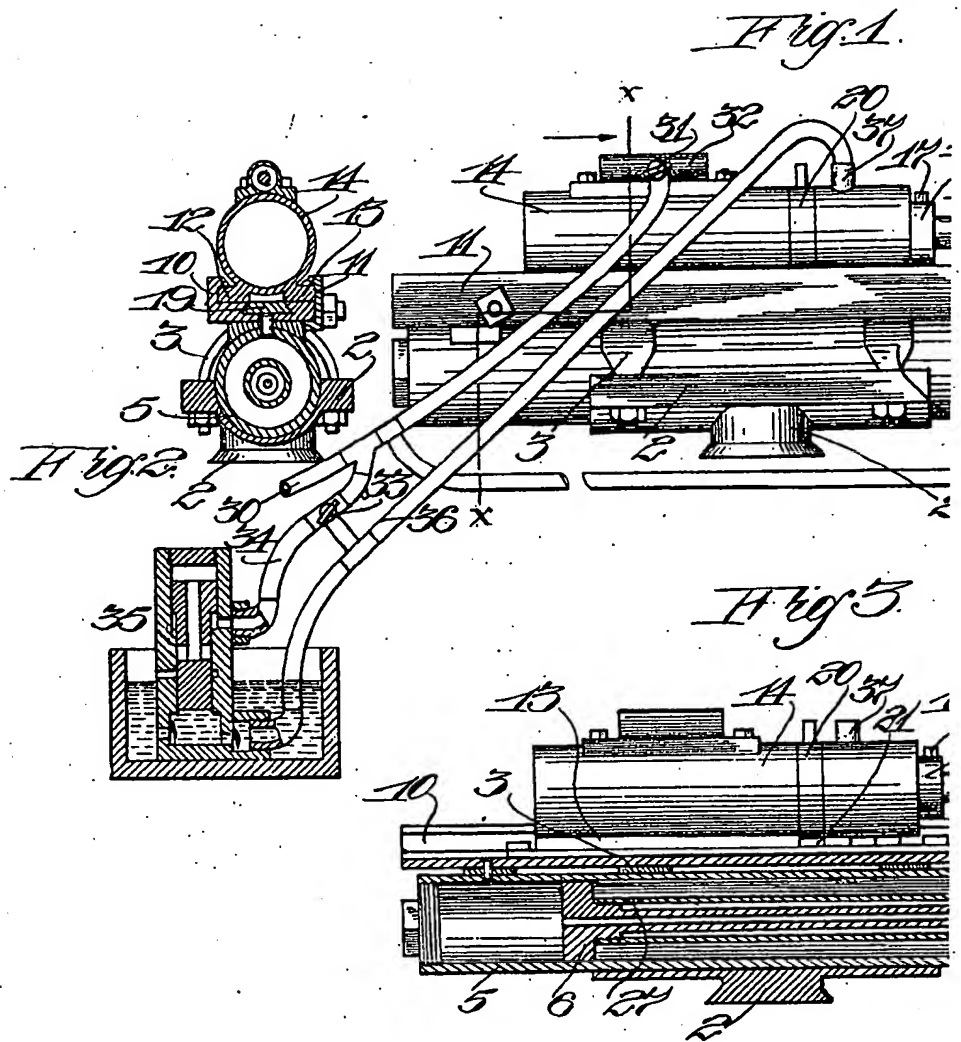
1. Tiefbohrmaschine mit rotierendem Stoßbohrer, dadurch gekennzeichnet, daß die Stöße dem Bohrer durch unverbundene, aber ein Gesamtgestänge bildende, achsial sich berührende Stangen in einem Rohre 50 o. dgl. übermittelt werden, das am Bohrer befestigt ist und sich mit ihm dreht, so daß der Bohrer eine achsiale Beweglichkeit hat, wenn die Schläge auf das Gestänge erfolgen, wodurch eine gewisse Bewegungsfreiheit gegeben und Reibung zwischen den sich bewegendenden Teilen vermieden wird.

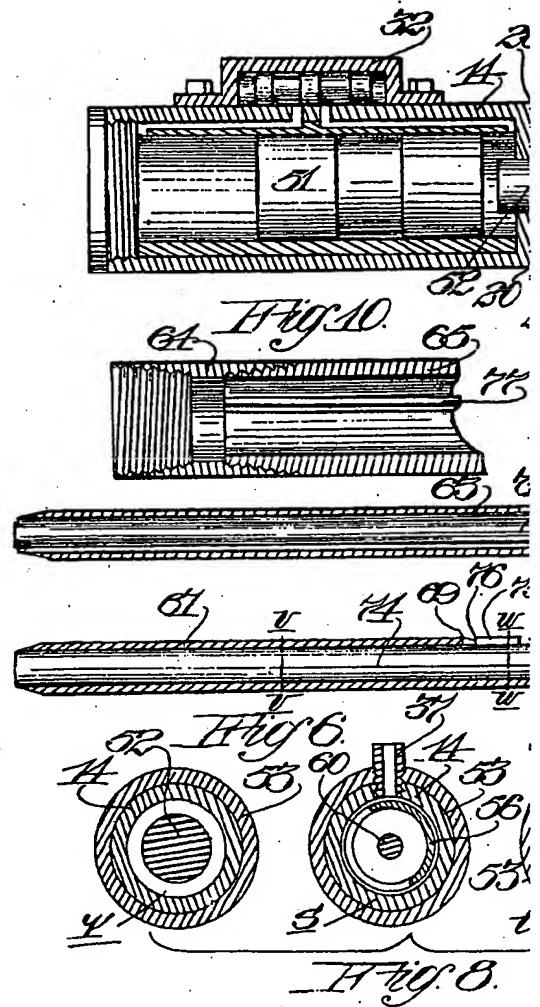
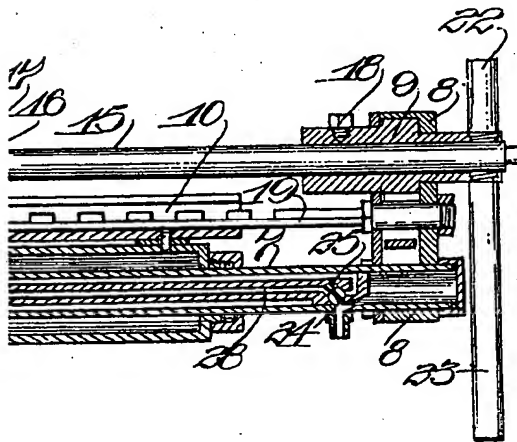
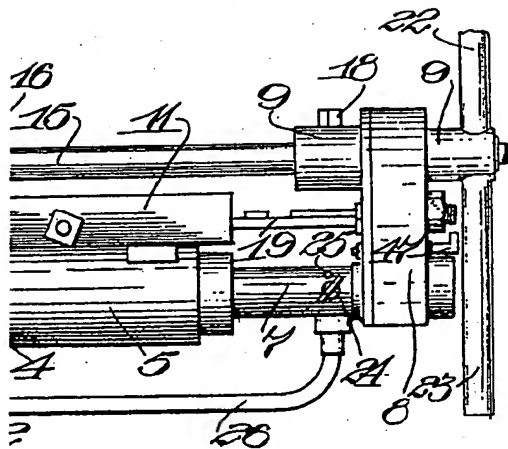
2. Tiefbohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung des rohrartigen Gebildes mit dem Bohrer durch Schlitz und Zahn (Rippe) erfolgt, und zwar mit Berührungsflächen, die schräg zur Achse der Teile liegen.

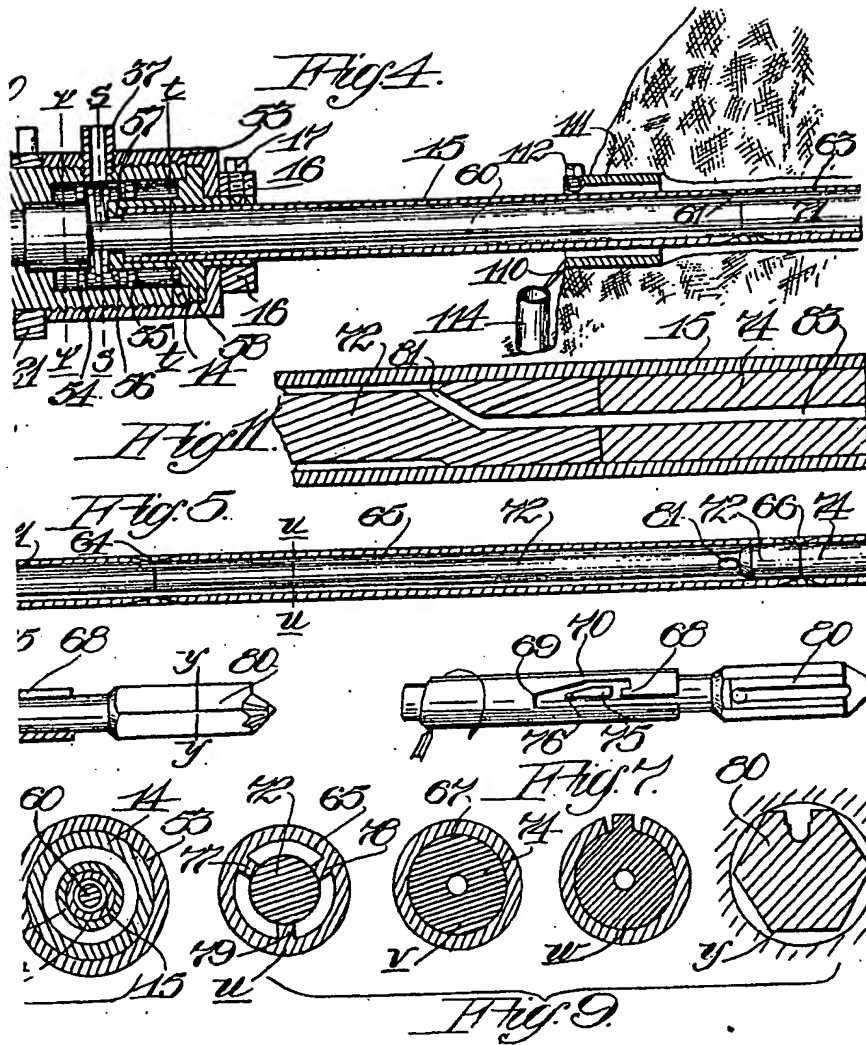
Hierzu 2 Blatt Zeichnungen











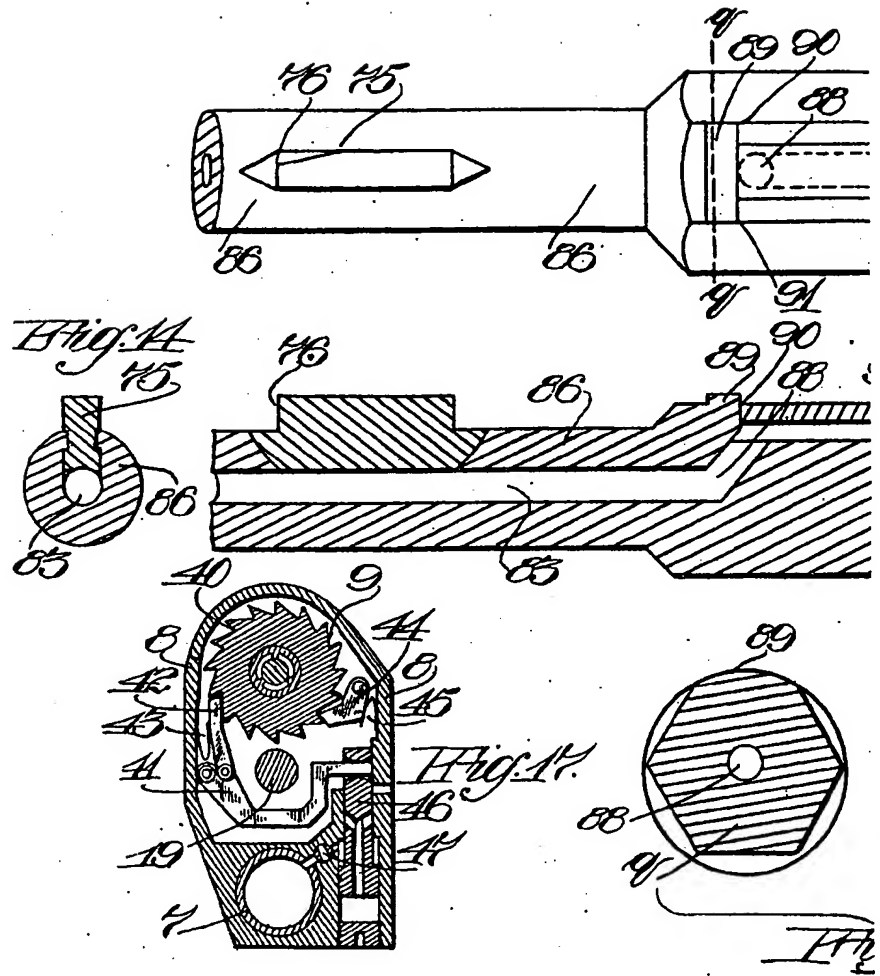


Fig. 12.

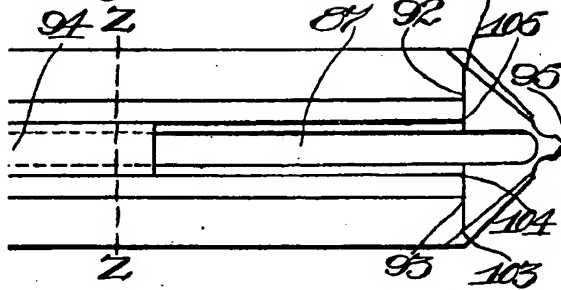


Fig. 13.

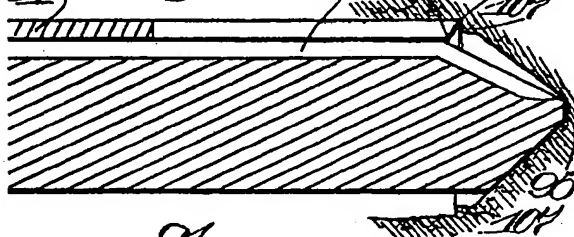


Fig. 15.

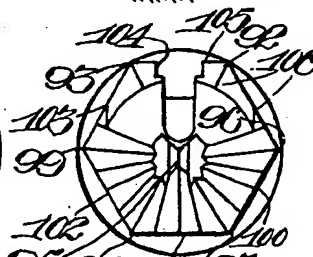
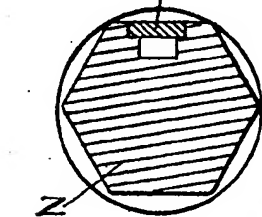


Fig. 16.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.